$$\tau = \frac{Q}{\gamma}, \quad \tau_1 = \frac{Q_1}{\gamma},$$

und daher:

$$\tau_1 = \tau + \left(\frac{\gamma'}{\gamma} - 1 \right) (t_1 - t).$$

Je nach der einen oder der andern Annahme über die spezifische Wärme des Wasserdampfes ist also:

$$\tau_1 = \tau + 0,115 (t_1 - t)$$

oder

$$\tau_1 = \tau + 1,091 (t_1 - t).$$

Wäre die zweite Annahme die richtige, so müßte hiernach die Temperatur des Wasserdampfes nach der Verbrennung durch eine Temperaturerhöhung des Knallgases um mehr als das doppelte dieser Temperaturerhöhung vergrößert werden.

II. Bemerkung über die Spannung des Wasserdampfes bei Temperaturen, die dem Eispunkte nahe sind; von G. Kirchhoff.

Regnault ¹⁾ ist bei seinen Versuchen über die Spannung des Wasserdampfes bei verschiedenen Temperaturen zu dem Resultate gekommen, daß die Curve, welche die Spannung des Dampfes von Eis für Temperaturen unterhalb 0° darstellt, eine vollständige Continuität mit derjenigen darbietet, welche die Spannung des Dampfes von Wasser für Temperaturen über 0° liefert. Es ist dieses Resultat mit der mechanischen Theorie der Wärme in so fern im Einklange, als nach dieser ein Zusammentreffen der beiden bezeichneten Curven in einem Punkte stattfinden kann; die Theorie fordert aber dann, daß die Tangenten der Curven in diesem Punkte verschieden von einander sind, mit anderen Worten, daß der Differentialquotient der Spannung des Dampfes nach der Temperatur bei 0° einen Sprung erleidet.

1) *Compt. rend.* T. 39, p. 406, und *Pogg. Ann.* Bd. 93, S. 575.

Um dieses zu zeigen, soll die Wirkungsfunction für die Masseneinheit Wasser in einigen verschiedenen Zuständen betrachtet werden. Es soll diese für den Fall, daß die ganze Wassermasse tropfbar flüssig ist und die Temperatur 0° hat, gleich 0 gesetzt werden; für den Fall, daß die ganze Wassermasse in gesättigten Dampf von derselben Temperatur verwandelt ist, ist sie dann nach der Gleichung (6) meiner Abhandlung „Ueber einen Satz der mechanischen Wärmetheorie etc.“, wenn man das Volumen der Masseneinheit Wasser gegen das Volumen der Gewichtseinheit Dampf vernachlässigt:

$$- a^2 \sigma \frac{d \frac{\pi_1}{a+t}}{dt}, \quad (1)$$

wo alle Zeichen dieselbe Bedeutung, wie am angeführten Orte haben, und wo nach Ausführung der Differentiation $t=0$ zu setzen ist. Bedeutet l die latente Wärme des Wassers, so ist die Wirkungsgröße für den Uebergang der Masseneinheit flüssigen Wassers von der Temperatur 0° in Eis von derselben Temperatur gleich kl ; daraus folgt die Wirkungsfunction für die Masseneinheit Wasser, die in Eis von 0° verwandelt ist,

$$= kl.$$

Denkt man sich nun die Eismasse in gesättigten Dampf von derselben Temperatur übergeführt, so ergibt sich hieraus durch Betrachtungen, die denen ganz gleich sind, durch welche der Ausdruck (1) abgeleitet ist, wenn man durch μ_1 die Spannung des Dampfes bezeichnet, der sich über Eis von der Temperatur t bildet, und wenn man das Volumen der Masseneinheit Eis gegen das der Masseneinheit des Dampfes vernachlässigt, die Wirkungsfunction für die Masseneinheit des gesättigten Dampfes, der sich über Eis bei der Temperatur von 0° bildet,

$$= kl - a^2 \sigma \frac{d \frac{\mu_1}{a+t}}{dt}, \quad (2)$$

wo nach Ausführung der Differentiation wieder $t=0$ zu setzen ist. Bei der Aufstellung dieses Ausdruckes ist schon

von der Annahme Gebrauch gemacht, daß für $t=0$ $\mu_1 = \pi_1$ ist, und daß die Dämpfe, die sich über Eis von 0° und über flüssigem Wasser von 0° bilden, überhaupt identisch sind; es sind nämlich die Volumina der Masseneinheit dieser Dämpfe gleich gesetzt. Aus der genannten Annahme folgt dann weiter, daß für $t=0$ die Ausdrücke (1) und (2) einander gleich seyn müssen, oder

$$\frac{d\mu_1}{dt} - \frac{d\pi_1}{dt} = \frac{kl}{a\sigma}$$

seyn muß.

Um einen Zahlenwerth für diese Differenz der beiden Differentialquotienten zu erhalten, soll festgesetzt werden, daß t nach den Graden der hunderttheiligen Thermometersäule gerechnet wird; dann ist

$$a = 273;$$

Einheit der Wärmemenge soll die Wärmemenge seyn, die die Masseneinheit Wasser von 0° C. auf 1° C. erwärmt; dann ist

$$l = 79;$$

Einheit des Volumens sey das Volumen der Masseneinheit Wasser; dann ist

$$\sigma = 205550;$$

Einheit des Druckes endlich sey der Druck einer Quecksilbersäule von 1^{mm} Höhe; dann ist

$$k = \frac{423,5}{0,013596} = 31140.$$

Aus diesen Zahlenwerthen ergibt sich:

$$\frac{d\mu_1}{dt} - \frac{d\pi_1}{dt} = 0,044.$$

Dieser Unterschied ist kleiner, als daß er sich mit Sicherheit aus den Versuchen von Regnault könnte erkennen lassen; doch ist es von Interesse zu bemerken, daß aus den Zahlen, welche Regnault als die Resultate seiner Versuche angiebt, sich ein Unterschied von demselben Sinne und derselben Ordnung herausstellt, wie die Theorie ihn fordert.

Folgendes sind nach Regnault ¹⁾ die Werthe von π_1 und μ_1 für Temperaturen in der Nähe von 0° mit ihren Differenzen:

t	π_1	+	+	+
0	4,600	0,340	0,022	0,001
1	4,940	0,362	0,023	
2	5,302	0,385		
3	5,687			
t	μ_1	-	+	+
0	4,600	0,337	0,015	0,010
- 1	4,263	0,322	0,025	
- 2	3,941	0,297		
- 3	3,644			

Daraus ergiebt sich für $t = 0$:

$$\frac{d\pi_1}{dt} = 0,340 - \frac{0,022}{2} + \frac{0,001}{3} = 0,329$$

$$\frac{d\mu_1}{dt} = 0,337 + \frac{0,015}{2} - \frac{0,010}{3} = 0,341,$$

also:

$$\frac{d\mu_1}{dt} - \frac{d\pi_1}{dt} = 0,012.$$

III. Ueber die Messung der atmosphärischen Electricität nach absolutem Maafse; von W. G. Hankel.

(Vom Hrn. Verf. gemachter Auszug aus einer Abhandl. Bd. V d. K. Sächs. Gesellsch. d. Wiss. S. 379 bis 600.)

Sowie wir bei den Untersuchungen über den Erdmagnetismus allein auf die Beobachtungen der Richtung und Stärke dieser Kraft an den verschiedenen uns zugänglichen Punkten der Erdoberfläche angewiesen sind, in gleicher Weise müssen wir uns bei den Beobachtungen über atmosphärische

1) *Relations des expériences . . . p. 624.*